

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КРУГЛЫХ ПЛАСТИН

А. А. Кухаренко

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель К. С. Курочка

В настоящее время все более широкое применение находят тонкие круглые пластины [8]. Для них необходимо проводить анализ напряженно-деформированного состояния (НДС). Для решения подобных задач используют хорошо зарекомендовавший себя метод конечных элементов (МКЭ) [1].

Решение задачи с использованием МКЭ производится в четыре этапа:

1. Составление конечноэлементной модели пластины.
2. Составление матрицы жесткости, связывающей конечноэлементную модель с реальной физической моделью.
3. Решение системы линейных уравнений.
4. Анализ полученных результатов.

Для моделирования НДС была построена модель тонкой пластины (рис. 1).

Для решения задач для материалов, не ведущих себя по линейному закону, в математическую модель добавлен метод переменных параметров упругости (МППУ) [5].

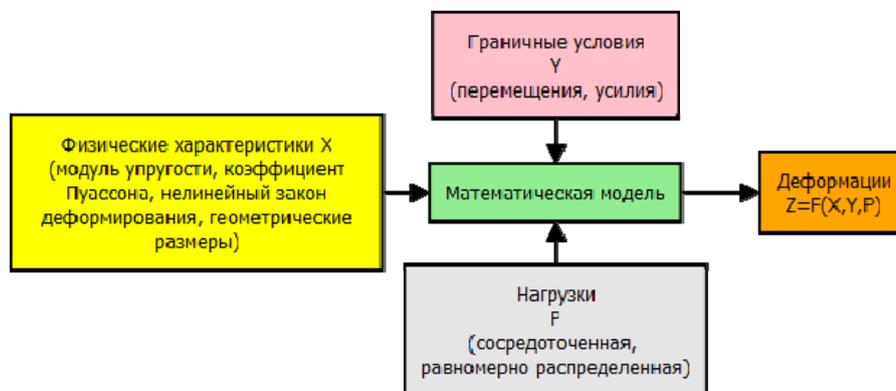


Рис. Схема модели тонкой пластины

Сравнение полученных результатов с решением из [7] дало следующие результаты:

1. Пластина из линейного материала дала расхождение в 10–13 %;
2. Пластина из упругопластического материала дала расхождение 8–11 %;
3. Для пластины с принятыми усредненными параметрами дали расхождение около 20 %.
3. Сравнение полученных расчетов с решением из [7] дало расхождение около 7–10 %.

Литература

1. Зинкевич, О. Метод конечных элементов / О. Зинкевич. – М. : Мир, 1974. – 464 с.
2. Тимошенко, С. П. Пластины и оболочки : пер. с англ. / С. П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер ; под ред. Г. С. Шапиро. – М. : Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1963. – 636 с.
3. Варвак, П. М. Справочник по теории упругости / П. М. Варвак, А. Ф. Рябова – Киев : Будівельник, 1971. – 418 с.
4. Ильин, В. П. Численные методы решения задач строительной механики : справ. пособие / В. П. Ильин, В. В. Карпов, А. М. Масленников ; под общ. ред. В. П. Ильина. – Минск : Выш. шк., 1990. – 349 с. : ил.
5. Биргер, И. А. Некоторые общие методы решения задач теории пластичности / И. А. Биргер // Прикладная математика и механика. – 1951. – Т. XV. – Вып. 6. – С. 765–770.
6. Курочка, К. С. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния сложных систем неоднородных упругопластических дисперсных и сплошных твердых тел / К. С. Курочка // Информатика. – 2007. – № 14.
7. Горшков, А. Г. Теория упругости и пластичности / А. Г. Горшков, Э. И. Старовойтов, Д. В. Тарлаковский. – М. : Физматлит, 2002. – 416 с.
8. Погорелов, В. И. Строительная механика тонкостенных конструкций / В. И. Погорелов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 528 с.